

Kimmo Peltola

Long drink- ja perry-juomien kehittäminen Stadin Panimolle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja elintarviketekniikka

Insinöörityö

10.5.2014

Tekijä Otsikko	Kimmo Peltola Long drink- ja perry-juomien kehittäminen Stadin Panimolle
Sivumäärä Aika	26 sivua + 3 liitettä 10.5.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Bio- ja elintarviketekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Bioprosessien suunnittelu ja käyttö
Ohjaaja Ohjaava opettaja	Stadin Panimo Oy:n omistaja Timo Konttinen Lehtori Mikko Halsas
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Stadin Panimo Oy:lle, joka on Helsingissä toimiva erikoisolutia valmistava panimo. Työssä kehitettiin Stadin Panimolle ginipohjaista long drink -juomaa ja päärynäsiideriä, joilla he voisivat laajentaa tuotevalikoimaansa.</p> <p>Työn teoriaosassa käsitellään long drink -juomien ja siiderin historiaa, raaka-aineita ja teollista valmistusprosessia.</p> <p>Juomien suunnittelu ja valmistaminen tehtiin Vantaalla Metropolia Ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratoriossa sekä tämän insinöörityön tekijän kotona. Kokeellisessa osassa käsitellään long drink -juomaan tarvitun ginin valmistus ja siihen käytetyn alkoholin analysointi. Long drink -juoman ja perry-siiderin kehitysprosessi sekä käytetyt reseptit on myös käsitelty kokeellisessa osassa. Lopuksi esitellään juomien valmistusprosessi Stadin Panimon laitteistolla.</p> <p>Kehitettyjen juomien arviointiin käytettiin suunnattua parivertailutestiä ja järjestystestiä, joissa koehenkilöiden tehtävänä oli arvioida näytteiden miellyttävyyttä. Aistinvaraisten arviointien koehenkilöinä toimi 20 Metropolia Ammattikorkeakoulun oppilasta. Aistinvaraisten arviointien perusteella kehitetty perry-siideri saadaan pienellä jatkokehittämisellä valmiiksi tuotteeksi. Long drink -juoma vaatii enemmän jatkokehittelyä erityisesti juoman valmistukseen käytettävien raaka-aineiden osalta.</p>	
Avainsanat	Long drink, siideri, tuotekehitys

Author Title	Kimmo Peltola Development of long drink and perry for Stadin Panimo
Number of Pages Date	26 pages + 3 appendices 10.5.2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Bio Technology and Food Engineering
Specialisation option	Design and Application of Bioprocesses
Instructor Supervisor	Timo Konttinen, Owner of Stadin Panimo Oy Mikko Halsas, Senior Lecturer
<p>This thesis was made for Stadin Panimo Oy, which is a micro brewery located in Helsinki. The idea of this project was to develop gin-based grapefruit flavored drink (typically called long drink in Finland) and pear cider (perry) that can expand their product range.</p> <p>The theoretical part of the thesis covers history, raw materials and industrial process of manufacture of long drink and cider.</p> <p>Planning and production of drinks were made at Metropolia University of Applied Sciences' food laboratory in Vantaa and at home of writer of this thesis. The experimental part covers preparation and analysis of gin. Development process and recipes of long drink and perry are also covered in the experimental part. At the end of the experimental part, the manufacturing process of the drinks in the brewery is presented.</p> <p>Sensory evaluation was used to rate manufactured drinks. The test subject's job was to sort drinks in amiability order. Sensory evaluation was arranged for 20 test subjects, who were students of Metropolia University of Applied Sciences. Based on the results of the sensory evaluation pear cider needs a little improvement before Stadin Panimo can take this drink in production. Long drink's raw materials need more improvement before it is possible to take into production.</p>	
Keywords	Long drink, cider, product development

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Long drink	1
2.1	Historia	1
2.2	Valmistusprosessi ja raaka-aineet	2
3	Siideri	5
3.1	Historia	5
3.2	Valmistusprosessi	6
3.2.1	Mehu	8
3.2.2	Happamuus ja sokeripitoisuus	8
3.2.3	Ravinto- ja lisäaineet	8
3.2.4	Hiiva	9
3.2.5	Fermentointi	9
3.2.6	Jälkikäsittely	10
4	Koe-erien valmistus	11
4.1	Long Drink	11
4.2	Perry	14
5	Aistinvarainen arviointi ja tulokset	17
5.1	Long drink -juomien aistinvarainen arviointi	18
5.2	Siiderien aistinvarainen arviointi	20
6	Juomien valmistus panimossa	21
7	Yhteenveto	24
	Lähteet	25
	Liitteet	
	Liite 1. Etanolin kaasukromatografinen määrittäminen	
	Liite 2. Aistinvaraisten testien arviointilomakkeet	
	Liite 3. Prosessikaavio siiderin valmistuksesta	

1 Johdanto

Tämän insinööritöön tavoitteena on kehittää Stadin Panimo Oy:lle ginipohjainen long drink -juoma sekä päärynäsiideri, perry. Näillä tuotteilla yritys saisi tuotevalikoimaansa laajemmaksi. Nykyisin Stadin Panimo valmistaa vain erikoisoluta. Tuotevalikoiman laajentumisen myötä yrityksellä on mahdollisuus kasvattaa myyntiään.

Stadin Panimo on helsinkiläinen 1990-luvun lopulla perustettu pienpanimo. Yrityksen ensimmäiset pintahiivaoluet tulivat markkinoille vuonna 2000. Vuonna 2009 panimolaitteisto uusittiin täysin, mikä mahdollisti myös pohjahiivaoluiden panon. Stadin Panimo on pannut yli 400 erää olutta, joista vain muutamat ovat olleet täysin samalla reseptillä tehtyjä. Stadin Panimon liikeideana onkin valmistaa ja suunnitella ravintoloille sekä yrityksille vain heille tehtyjä erikoisoluta. [1.]

2 Long drink

2.1 Historia

Long drink -juomien historia alkaa vuodesta 1952, jolloin Suomessa varauduttiin aikaisempaa suurempaan turistimäärään olympialaisten vuoksi. Tuolloin Oy Alkoholiliike Ab -nimellä tunnettu yritys osallistui olympiavalmisteluihin ja päätti valmistuttaa valmiiksi tehtyjä drinkkejä, joiden tarkoituksena oli erityisesti auttaa ravintoloita selviytymään olympialaisten aiheuttamasta ruuhkahuipusta nopeuttamalla juomien tarjoilua. Valmistettaviksi tuotteiksi sovittiin Gin Long Drink ja Brandy Long Drink. Juomien valmistaminen ja pullottaminen annettiin Oy Hartwall Ab:n vastuulle. [2.]

Alun perin long drink -juomia kaavailtiin myytäväksi vain ravintoloissa olympialaisten ajan, mutta juomien suosio oli niin suuri, että myyntiä jatkettiin vielä olympialaisten jälkeen. Samalla juomat tulivat ravintoloiden lisäksi myös Alkojen valikoimiin. [2.]

Gin Long Drink on suosittu juoma vielä nykyäänkin. Hartwallin valmistama Original Long Drink oli vuonna 2013 litramääräisesti Alkon myydyin tuotemerkki. [3]. Brandy Long Drink sen sijaan poistui markkinoilta jo 1970-luvulla. Juoman vieras maku lienee

ollut syynä sen heikkoon suosioon. Brandy Long Drinkin myynti oli markkinoilla olon ajan vain muutamia prosentteja long drink -juomien kokonaismyynnistä. [4.]

2.2 Valmistusprosessi ja raaka-aineet

Long drink -juomia voidaan valmistaa joko tislattusta tai käymisteitse valmistetusta alkoholista. Tislattua alkoholia sisältäviä long drink -juomia saa myydä vain Alkoissa ja ravintoloissa. Nämä juomat saavat sisältää enintään 5,5 tilavuusprosenttia alkoholia. Käymisteitse valmistetut long drink -juomat saavat sisältää enintään 4,7 tilavuusprosenttia alkoholia ja niitä saa myydä myös päivittäistavarakaupoissa. Long drink -juomien valmistusprosessi on hyvin samankaltainen kuin virvoitusjuomilla. Makuraaka-aineet ja lisäaineet lisätään puhdistettuun veteen. Long drink -juomissa veteen lisätään vielä alkoholia. Valmis juoma hiilihapotetaan aivan kuten virvoitusjuomatkin. Long drink -juomissa käytettävä makuraaka-aine on yleisimmin greippi. [5.] Muita markkinoilla olevia makuja ovat esimerkiksi karpalo ja lime. [6.] Juomissa oleva tislattu alkoholi on useimmiten giniä, mutta long drink -juomissa voidaan käyttää alkoholina myös brandyä, vodkaa tai katkeroa. [5].

Euroopan unionin määritelmän mukaan gini on vähintään 37,5 tilavuusprosenttia alkoholia sisältävä katajanmarjoilla ja muilla luontaisilla kasveilla maustettu väkevä alkoholi-juoma. Tislatussa ginissä maustaminen tapahtuu tislausprosessissa, kun etyylialkoholia tislataan katajanmarjojen ja muiden luontaisten kasvien kanssa. [7.]

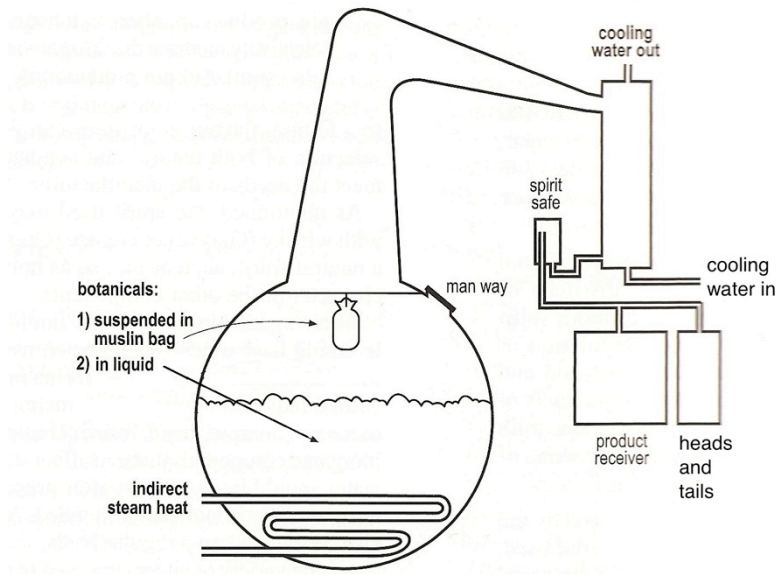
Ginin historia alkaa 1300-luvulta, kun katajanmarjoilla maustettu makeutettu juoma sai maineen ihmelääkkeenä paiseruttoa ja mustaa surmaa vastaan. Toinen ginin esiaste, joka tuolloin tunnettiin nimellä ”köyhien viini”, kehiteltiin Ranskassa. Juoma syntyi, kun Ranskan kuningas Henrik IV tislasi viiniä katajanmarjojen kanssa. Nämä juomat olivat kuitenkin vielä kaukana oikeasta ginistä. [8, s. 36.]

Tislausmenetelmien kehittyessä 1800-luvulla saatiin valmistettua puhtaampaa alkoholia. Tämä oli merkittävin askel nykyisen London Dry -tyyppisen ginin keksimiselle, jonka valmistusprosessissa alkoholia tislataan aromiaineiden kanssa. Valmistusmenetelmien kehittyessä myös ginin laatu parani. 1800-luvun lopulla ginin laatu oli jo lähes nykypäivän tasolla. [8, s. 40–42, 45.]

Ginissä käytettävä alkoholi voi olla peräisin mistä tahansa käymiskelpoisesta aineesta, mutta viljasta saatua alkoholia pidetään laadukkaimpana. Sokeriruokopohjaista alkoholia käyttämällä saadaan laskettua valmistuskustannuksia, mutta lopputulos ei vastaa laadukkaimpia tuotteita. Jälkimaku on makea, mikä ei ole ginille ominaista. [8, s. 44.]

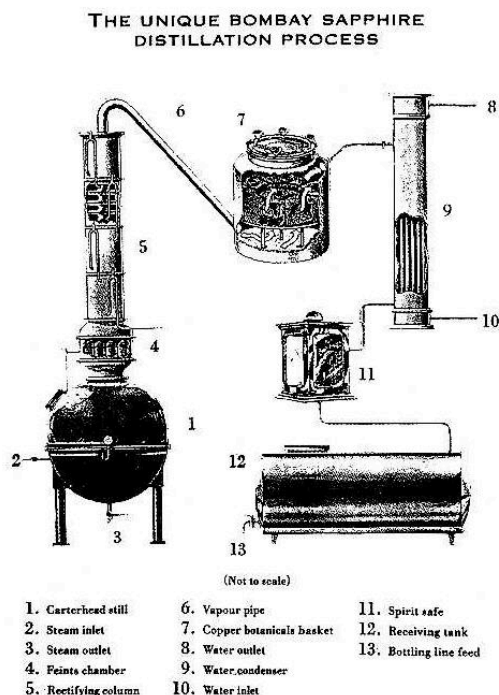
Gineissä voidaan käyttää kymmeniä eri mausteita, mutta laadukasta giniä voidaan valmistaa vähemmilläkin mausteilla. Katajanmarja on perinteisin gineissä käytetty mauste. Useimmat mausteseokset sisältävät noin 40 prosenttia katajanmarjaa. Katajanmarja sisältää haihtuvia öljyjä sekä muita fenoliyhdisteitä. Katajanmarjan painosta 30–40 prosenttia on glukoosia ja fruktoosia. Katajanmarjojen kypsyminen kestää kolme vuotta, jonka jälkeen ne ovat valmiita kerättäviksi. Katajanmarja ei ole marja, vaan käpy, joka koostuu kolmesta emilehdestä. Suomessa katajanmarjoja saa kerätä metsästä ilman maanomistajan lupaa jokamiehenoikeuden perusteella. Katajapuiden sukuun kuuluu noin 50 eri lajia ja se on maailman laajimmalle levinnyt havupuu. Ginin valmistajat yhdistelevät eri katajanmarjaeriä taatakseen lopputuotteen tasaisen laadun. Katajanmarjan lisäksi paljon käytetty mauste on väinönputki, joka sisältää katajanmarjan tavoin eteerisiä öljyjä, joista gini saa ominaisen arominsa. Muita käytettäviä mausteita ovat esimerkiksi sitruunankuori, appelsiininkuori, kassiapuun kuori ja lakritsi. Jokaisella valmistajalla on oma salainen mausteseoksensa, jolla saadaan valmistettua juuri heille tyypillinen gini. [8, s. 47–48, 51; 9; 10.]

Giniä voidaan valmistaa kolmella eri tavalla. Helpoin ja halvin tapa on sekoittaa alkoholiin erilaisia aromiaineita. Nämä aromit ovat usein keinotekoisia esansseja, jotka antavat juomalle parfyymimaisen tuoksun. Näin valmistettua giniä ei pidetä kovin hyvälaatuisena. Laadukkaampaa giniä voidaan valmistaa tislamalla alkoholi uudelleen mausteiden kanssa. Mausteet ja alkoholi laitetaan polttopannuun kuvan 1 mukaisesti. Mausteet voidaan lisätä suoraan alkoholiin tai kangaspussiin nestepinnan yläpuolelle. Polttopannun lämpötilaa nostetaan lämpövastuksilla. Lämpötilan noustessa 78 °C:seen etanoli alkaa erottumaan tislattavasta nesteestä. Höyrystynyt etanoli jäähdytetään putkijäähdyttimessä, jolloin se muuttuu taas nestemäiseen muotoon. Ensimmäisenä tislautuvaa nestettä otetaan talteen, koska se voi sisältää terveydelle haitallista metanolia. Myös lopusta otetaan talteen giniin kelpaamattomia etanolia pidempiä alkoholeja. Alku- ja loppupään tisleet tislataan uudestaan, mikäli tislausprosessi on jatkuvatoiminen. Muissa tapauksissa alku- ja loppupään tisleet ovat jätettä ja ne hävitetään. Tislamalla valmistetuissa gineissä ei käytetä keinotekoisia esansseja, vaan kaikki käytettävät aineet ovat luonnollisia. [8, s. 45; 11, s. 468; 12, s.154.]



Kuva 1. Ginin tislusmenetelmät (muokattu) [11, s. 469].

Kolmas ginin valmistustapa on höyrydiffuusio. Tätä menetelmää käyttää ainoastaan Greenallsin tislaamo Bombay Sapphire -ginin valmistamiseen. Tislaamiseen käytetään erityisesti tähän valmistusmenetelmään kehitettyjä Carter-head-tislauspannuja (kuva 2). Höyrydiffuusiossa höyrystetty alkoholi johdetaan hitaasti kupariseen pannuun asetettujen mausteiden läpi. Tislattavan alkoholin lämpötila nostetaan 82 °C:seen, jolloin alkoholi höyrystyy, mutta vesi ei. Tällä valmistusmenetelmällä saadaan mausteista irti parhaat aromit. Höyrydiffuusion etuna tislusmenetelmään on ei-toivottujen aromien poisjäänti. Tislausmenetelmässä tapahtuva kiehuminen irrottaa mausteista myös ei-toivottuja aromeita, jotka voivat aiheuttaa esimerkiksi kitkeryyttä. [8, s. 45,48.]



Kuva 2. Carter-head-tislauslaitteisto [13].

Tislausprosessin jälkeen gini laimennetaan pullotusvahvuuteen. Ginin alkoholipitoisuus vaihtelee 37,5 tilavuusprosentista 55 tilavuusprosenttiin. Suurin osa gineistä laimennetaan 40–43 tilavuusprosentin vahvuuteen, koska ginille tyypilliset maut pääsevät parhaiten esiin tässä alkoholipitoisuudessa. [8, s. 49.]

3 Siideri

3.1 Historia

Siideri on maailman toiseksi vanhin alkoholijuoma oluen jälkeen. Ranskan, Saksan ja Pyreneiden niemimaan alueella asuneiden kelttien väitetään juoneen siideriä jo vuosisatoja ennen ajanlaskumme alkua. Siideristä löytyy kirjallisia mainintoja Rooman valtakunnan ajalta Julius Caesarin muistiinpanoista. Roomalaisten väitetään levittäneen siideriaatetta valloitusretkillään. Keskiajalla juomakulttuurin levittäjinä toimivat luostarit. Siiderin valmistustaito levisi Englantiin 1000-luvulla normandiaalaisten mukana. Englannin etelä- ja länsiosat olivatkin Pohjois-Ranskan lisäksi siiderin vankimmat tukialueet

1600-luvulle tultaessa. Tämä johtui lähinnä Pohjois-Euroopan viileästä ilmastosta. Näillä alueilla siideriomenat kasvoivat paremmin kuin viinirypäleet. 1700-luvulla Ranskassa osa maatyöläisten palkasta maksettiin siiderinä. Englannissa siideriä pidettiin terveysjuomana 1800-luvun alussa. Sen väitettiin parantavan päänsärkyä, reumaa ja vatsavaivoja. Siiderin teollinen tuotanto käynnistyi Englannissa 1800-luvun lopulla. Pian teollisen tuotannon käynnistymisen jälkeen kehitettiin siiderihiiva. Siihen saakka siiderin valmistuksessa oli käytetty villihiivoja, joten juoman makua ja laatua oli mahdotonta valvoa. Siiderihiivaa käyttämällä juomien maku ja laatu pysyi tasaisena erien välillä. [14, s. 63; 15; 16, s. 30.]

Suomen markkinoille siideri tuli vuonna 1962 Marlin valmistamalla Cider-juomalla. Cider valmistettiin suomalaisesta omenamehusta, johon oli lisätty hiukan vettä happamuuden tasoittamiseksi. Ensimmäisenä vuonna siideri ei ollut myyntimenestys, sitä valmistettiin reilut 100 000 litraa. Seuraavina vuosina siiderin suosio kasvoi Suomessa ja pian tuli vastaan raja, jolloin suomalaiset omenat eivät enää riittäneet raaka-aineeksi. Silloin siiderin valmistuksessa alettiin käyttää myös omenamehutiivistettä omenamehun lisäksi. 1960-luvun lopulla siideriä kulutettiin yli 320 000 litraa vuodessa. Samana vuonna Cider-juoman nimeksi muutettiin Golden Cap. Vahvan siiderin kulutus romahti lähes puoleen, kun eduskunta salli vuonna 1969 keskioluen myynnin maitokaupoissa. Siiderin myyntimäärät lähtivät kuitenkin taas kasvuun 1980-luvulla, Golden Cap:ia myytiin vuonna 1989 1,1 miljoonaa litraa. Samalla juoman valmistustapaa muutettiin. Juomia ei enää pullokäytetty hiilidioksidin saamiseksi, vaan hiilidioksidi lisättiin tankeista valmiiseen juomaan. [16, s. 35–50.] Siiderin kulutuksen kasvu on ollut huimaa. Vuonna 2012 siiderin kotimaan myynti oli 42 miljoonaa litraa. [17].

3.2 Valmistusprosessi

Siideriä voidaan valmistaa monella eri tavalla. Eri maissa on omat perinteet valmistustavoille ja siideriksi kutsutut juomat poikkeavatkin toisistaan maasta riippuen. Saksassa siideri on fermentoitua mehua, jonka alkoholipitoisuus on minimissään 5 tilavuusprosenttia. Alkoholipitoisuudelle ei ole määritetty laissa ylärajaa. Ranskan lainsäädännössä on määritelty tarkat ominaisuudet juomalle, jota myydään siiderinä. Juoman alkoholipitoisuuden pitää olla minimissään 4 tilavuusprosenttia. Siiderissä käytetyistä raaka-aineista vähintään puolet pitää olla oikeaa mehua. Mehutiivistettä voidaan käyttää enintään puolet raaka-aineiden kokonaismäärästä. Siiderin ei saa lisätä sokeria tai makeu-

tusaineita, vaan makeuden on tultava käytettävästä mehusta. Englannissa siiderin alkoholipitoisuus on määritelty 1,2–8,5 tilavuusprosenttiin. Raaka-aineena voi käyttää joko oikeaa mehua tai mehutiivistettä. Siideri luokitellaan käymistuotteeksi, joten siihen ei saa lisätä alkoholia missään vaiheessa. Veden ja sokerin lisäys on sallittua ennen käymistä sekä käymisen jälkeen. [16, s. 103–104; 18, s. 210–211.] Suomen lainsäädäntö määrittelee siideriksi juoman, joka on valmistettu tuoreista tai kuivatuista omenoista tai päärynöistä tai niistä valmistetuista täysmehuista taikka täysmehutiivisteestä ja jonka alkoholipitoisuus on enintään 8,5 tilavuusprosenttia. [19]. Siiderit voidaan luokitella niiden valmistusprosessien mukaan, jotka ovat perinteinen maalaissiideri, kaupallinen maalaissiideri, teollinen siideri ja samppanjakäymisellä tehty siideri. [14, s. 66; 16, s. 111–112].

Perinteinen maalaissiideri on tehty omenoista tai päärynöistä puristetusta mehusta. Tämän kaltainen siideri on suodattamatonta sekä pastöroimatonta ja se on käytetty villihiivalla. Villihiivasta johtuen siiderin maku vaihtelee vuodesta toiseen. Siiderissä on paljon makua, koska jälkikäsitelyä on tehty vähän. Perinteinen maalaissiideri on useimmiten kuplatonta, vahvaa ja sameaa. [16, s. 111.]

Kaupallisen maalaissiiderin erona perinteiseen maalaissiideriin on hallitumpi tuotantoprosessi. Kaupallisen maalaissiiderin valmistuksessa käytetään puhdasviljeltyjä hiivakantoja, jotta valmiin tuotteen laatu olisi tasaista. Kaupallinen maalaissiideri on myös suodattamatonta, kuplatonta ja vahvaa. [16, s. 111.]

Teollisesti valmistettujen siiderien pääraaka-aineena voi olla omenamehu, päärynämehu, mehutiiviste tai näiden sekoitus. Teollisesti valmistettuja siidereitä on jälkikäsitelty enemmän kuin maalaissiidereitä. Nämä siiderit ovat kirkkaita ja niihin on lisätty hiilidioksidia joko säiliöstä tai jälkikäymisen avulla. Teollisesti valmistettujen siiderien alkoholipitoisuus on pienempi kuin maalaissiiderien. [16, s. 112.]

Samppanjakäymisellä tehtyä siideriä valmistetaan eniten Ranskassa Normandian alueella. Siideri on suodatettu käymisen jälkeen. Erona muihin siidereihin on valmistusprosessissa pulloihin lisättävä hiiva, mikä saa aikaan siiderin hiilihapottumisen. Pulloina käytetään samppanjapulloja, jotka on suljettu luonnonkorkilla. [16, s. 104, 112.]

3.2.1 Mehu

Siiderissä käytettävä omenamehu on peräisin varta vasten siiderin valmistukseen kehitetyistä omenalajikkeista, joita on noin 350 maailmanlaajuisesti. Siideriomenat voidaan jakaa katkeranmakeisiin ja katkeranhappoisiin lajikkeisiin. Omenoiden katkera maku johtuu niiden korkeasta tanniinipitoisuudesta. Siideriomena on tyypillisesti pieni ja kova. Siideriomenat soveltuvat kuituisen rakenteensa ansiosta mehun puristukseen paremmin kuin ruokaomenat. Koska yhdestä lajikkeesta harvoin saadaan mehulle kaikkia haluttuja ominaisuuksia, joudutaan siiderin valmistuksessa käyttämään eri lajikkeiden yhdistelmiä. [14, s. 68; 17.]

3.2.2 Happamuus ja sokeripitoisuus

Mehun happamuudella on suuri vaikutus siiderin valmistusprosessissa. Liian matala happopitoisuus ei riitä estämään pilaajamikrobien kasvua ja mehu voi kontaminoitua bakteereilla. Toisaalta liiallinen happamuus tekee siiderin mausta pistävän. Siiderille ihanteellinen pH on 3,2–3,8, jolloin sen maku ei ole liian pistävä ja kontaminaation riski on pienempi. Happamuutta voidaan säädellä joko yhdistelemällä erilaisista omenoista puristettuja mehuja tai lisäämällä mehuun omenahappoa tai kalsiumkarbonaattia. [20.]

Siideriomenoista puristetun mehun sokeripitoisuus vaihtelee 10 %:sta 17 %:iin. Sääolosuhteet vaikuttavat omenoiden sokeripitoisuuksiin. Lämpimänä kesänä omenoiden sokeripitoisuudet ovat korkeampia kuin kylmänä ja sateisena kesänä kasvaneiden omenoiden. Mehun sisältämät sokerit muodostuvat fruktoosista, sakkaroosista ja glukosista. Sokereista fruktoosin pitoisuus on suurin, jopa 80 % kokonaissokeripitoisuudesta. Mehun sokeripitoisuuden tulee olla riittävän suuri, jotta hiiva tuottaisi fermentoinnin aikana juomaan halutun alkoholipitoisuuden. Lisäksi sokeri antaa halutun makeuden juomalle. [18, s. 214; 20.] Siidereille ei ole olemassa yhtenäisiä sokeripitoisuusarvoja, jotka määrittelisivät onko siideri esimerkiksi kuivaa tai makeaa. [14, s. 67].

3.2.3 Ravinto- ja lisäaineet

Omenamehu sisältää luonnostaan vain vähän hiivalle tärkeitä ravinteita, joten niitä on lisättävä mehuun ennen fermentointia. Hiiva tarvitsee tiamiinia (B1-vitamiini) sekä ammoniumsulfaattia tuottaakseen kasvulleen tärkeitä proteiineja sekä aminohappoja. Riittävä ravinteiden määrä nopeuttaa siiderin valmistumista. Toisaalta osa laadukkaina

pidetyistä siidereistä valmistetaan fermentoimalla omenamehua hitaasti. Tällaisessa valmistusprosessissa mehuun ei lisätä lainkaan ravinteita. Hidas fermentointi tosin nostaa huomattavasti siiderin pilaantumisen riskiä. [20.]

Omenamehuun lisätään hiivalle tärkeiden ravinteiden lisäksi myös rikkidioksidia (E220), joka toimii säilöntäaineena. Rikkidioksidi estää useimpien pilaajamikrobien kasvua. Siiderinvalmistuksessa yleisimmin käytettyihin hiivoihin rikkidioksidilla ei ole vaikutusta. Rikkidioksidi toimii lisäksi hapettumisenestoaineena. Se reagoi nesteessä olevan liuenneen hapen kanssa ja näin ehkäisee hapettumista. [18, s. 218; 20.]

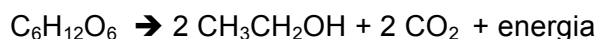
Siideriin voidaan lisätä käymisen jälkeen kaliumsorbaattia (E202), joka toimii käymisenpysäyttäjänä. Käymisenpysäyttäjän avulla makea siideri saadaan pysymään makeana. Kaliumsorbaatti ei tapa hiivaa, vaan sen toiminta perustuu hiivojen kasvun pysäyttämiseen. Kaliumsorbaatin lisäyksen jälkeen uusia hiivasoluja ei muodostu ja hiiva kuolee itsestään ajan kanssa. [21.]

3.2.4 Hiiva

Siiderin valmistuksessa käytettävät hiivat voidaan jakaa kahteen ryhmään: villihiivoihin ja puhdasviljeltyihin hiivoihin. Villihiivat ovat peräisin mehuksi puristettujen omenoiden kuorista. Mehu alkaa käydä spontaanisti, mikäli siihen ei lisätä puhdasviljeltyä hiivaa tai lisäaineita. Villihiivat sietävät alkoholia vain muutaman tilavuusprosentin, joten siiderin alkoholipitoisuus ei nouse kovin korkeaksi villihiivoilla tehdyssä käymisessä. Villihiivat voivat aiheuttaa juomaan virhemakuja ja -hajuja, mikä aiheuttaa valmiin tuotteen laadun epätasaisuuden. Puhdasviljellyillä hiivoilla valmiiden tuotteiden laatu on tasaisempaa, koska hiivakanta pysyy koko ajan samana ja käymisprosessi on kontrolloitua. Siiderin valmistuksessa käytetyimmät puhdasviljellyt hiivat ovat *Saccharomyces cerevisiae* ja *Saccharomyces bayanus*. [20; 22, s. 219, 222.]

3.2.5 Fermentointi

Fermentoinnin aikana mehun sisältämä sokeri muuttuu alkoholiksi ja hiilidioksidiksi hiivan aineenvaihdunnan seurauksena. Hiivaa pystyy muuttamaan noin 47 prosenttia käymiskelpoisesta sokerista alkoholiksi. Käymisprosessin kemiallinen kaava on:



Fermentointilämpötilalla on suuri vaikutus lopputuotteen makuun. Liian korkeassa lämpötilassa tapahtuva käyminen voi muuttaa siiderin makua, jolloin sille ominaiset raaka-aineiden aromit eivät maistu oikein. Liian alhainen käymislämpötila hidastaa hiivan toimintaa tai jopa pysäyttää sen. Hiivan kannalta optimaalisin käymislämpötila siiderinvalmistuksessa on 22–27 °C. [22, s. 222.]

Fermentointi voidaan jakaa neljään vaiheeseen. Ensimmäistä vaihetta kutsutaan lepo-vaiheeksi. Siinä hiiva sopeutuu uusiin olosuhteisiin ja alkaa tuottamaan kasvuun tarvitsemiaan steroleja. Hiiva käyttää ensimmäisessä vaiheessa kaiken nesteessä olevan liuenneen hapen. Lepovaihetta seuraa kiihtyvän kasvun vaihe. Siinä käyminen muuttuu anaerobiseksi ja hiiva alkaa tuottamaan etanolia sokerista. Käymisreaktion seurauksena nesteen pH laskee hiivan aineenvaihdunnasta syntyvien happojen vuoksi. Kiihtyvän kasvun jälkeen käyminen saavuttaa lineaarivaiheen, jossa hiiva tuottaa etanolia maksimopeudellaan. Neste lämpenee käymisen aikana, joten se tarvitsee jäähdytystä. Käymistankin ulkopuolta valellaan kylmällä vedellä, jotta lämpötila pysyisi vakiona. Joissain käymistankeissa on vesivaippa, jossa voidaan kierrättää kylmää vettä tai jäähdytysnestettä. Kun nesteessä olevat sokerit ja ravinteet vähenevät, hiivan käyminen hidastuu. Tätä vaihetta kutsutaan hidastumisvaiheeksi. Kun sokereista on jäljellä noin 1% alkuperäisestä määrästä, pääkäyminen on ohi. Käyminen voidaan pysäyttää aikaisemmin, jos valmiissa tuotteessa halutaan olevan sokeria tuomassa juomaan makeutta. Käymisen pysäyttäminen voidaan tehdä fysikaalisesti, jolloin nestettä jäähdytetään niin paljon, että hiivan toiminta lakkaa tai kemiallisesti lisäämällä nesteeseen esimerkiksi rikkidioksidia tai kaliumsorbaattia. [22, s. 209, 222–223.]

3.2.6 Jälkikäsittely

Kirkastusprosessissa juomasta poistetaan siihen kertynyt kiintoaine, joka on mehunpuristuksesta tullutta hedelmälihaa ja fermentoinnista peräisin olevaa hiivaa. Prosessissa siideriin lisätään useimmiten bentoniittia, gelatiinia tai piihappoa, jotka edesauttavat juoman kirkastumista. Bentoniitti on eräänlaista savea, jolla on kyky imeä sameus itseensä. Bentoniitti koostuu tuhansista SiO_2 tetraedrisistä sekä Al-O-OH oktaedrisistä kristalleista. Ennen käyttöä bentoniitti turvotetaan vedessä, jolloin sen toimiva pinta-ala kasvaa. Yhdessä grammassa bentoniittia on 500–1000 m^2 toimivaa pinta-alaa. Gelatiinia ja piihappoa käytetään yhdessä kirkastamiseen. Piihappo saa gelatiinin hyytelöity-

mään. Tämä hyytelömainen sakka reagoi siiderissä olevan kiintoaineen kanssa, jolloin kiintoaine laskeutuu gelatiinin mukana astian pohjalle. Jotta siiderin kirkastaminen onnistuisi, käymisen tulee olla täysin loppunut ennen sitä. Kirkastusaineiden oikeat suhteet määritetään usein laboratorioissa, jotta juoman laatu olisi halutulla tasolla. Kirkastusprosessi voidaan jättää joissain tapauksessa myös väliin, jos tehdään esimerkiksi maalaissiideriä. Silloin siiderissä säilyvät kaikki halutut makuvivahteet, mutta juoma saattaa pilaantua herkemmin sinne jääneen hiivan vuoksi. [22, s.223–224; 23, s.39.]

Siiderin kirkkautta voidaan lisätä suodatuksen avulla. Kirkastuksen jälkeen siideri suodatetaan levysuodattimella ennen kuin se varastoidaan. Siiderille voidaan tehdä vielä ennen pullotusta steriilisuodatus, mikä parantaa juoman säilyvyyttä. [22, s. 224.]

Siiderin kypsytysaika vaihtelee suuresti raaka-aineista ja kemiallisesta koostumuksesta riippuen. Kypsytyksen tarkoituksena on antaa siiderin tuoksulle, maulle ja värille aikaa kehittyä halutulle tasolle. Optimaalinen kypsytyslämpötila on 10–15 °C. Alemmissa lämpötiloissa kypsyminen on hidasta. Vastaavasti korkeammassa lämpötilassa siideri kypsyy nopeammin. Nopean kypsytyksen seurauksena myös laatu heikkenee nopeammin. [22, s. 225.]

4 Koe-erien valmistus

4.1 Long Drink

Työssä valmistettava Long Drink -juoma valittiin Stadin Panimon toiveiden mukaisesti ginipohjaiseksi. Stadin Panimo toimitti kaikki juoman valmistukseen tarvittavat raaka-aineet: alkoholin, katajanmarjat ja greippitiivisteet. Juoman kehittämisessä lähdettiin liikkeelle ginin valmistamisesta. Stadin Panimo antoi alkoholiksi etanolia, jonka alkoholipitoisuus määritettiin laboratorioissa Hewlett Packardin valmistamalla HP 5890 kaasukromatografilla. Määritys tehtiin Opetushallituksen julkaisemalla ohjeella, jossa liuoksen etanolipitoisuus määritetään kaasukromatografisesti tunnettujen standardiliuosten avulla. [24]. Näytteeseen ja etanolistandardeihin lisättiin sisäiseksi standardiksi 2-propanolia. Sisäisen standardin avulla saatiin vähennettyä näytteen ruiskuttamisesta johtuvaa virhettä. Standardiliuosten tekemiseen käytettiin Sigma-Aldrichin valmistamaa puhdasta etanolia, jonka pitoisuus oli 99,8 tilavuusprosenttia. Standardiliuoksia valmistettiin viidellä eri pitoisuudella ja kukin liuos ajettiin kaasukromatografilla kahteen ker-

taan. Saaduista tuloksista piirrettiin standardisuora, jonka avulla näytteen etanolipitoisuus voitiin laskea. Näyte laimennettiin vedellä 1:5 laimennossuhteella, minkä jälkeen se analysoitiin kaasukromatografilla. Kaasukromatografian antamien tulosten perusteella alkoholin etanolipitoisuudeksi määritettiin 71 tilavuusprosenttia (Liite 1).

Seuraavassa työvaiheessa alkoholi maustettiin katajanmarjoilla, jotta siihen saataisiin ginille ominainen aromi ja maku. Giniä voidaan valmistaa useilla eri raaka-aineiden yhdistelmillä. Tähän työhön valittiin resepti, jossa 500 ml:aan alkoholia lisätään 22 g katajanmarjoja. [25]. Katajanmarjat murskattiin tehosekoittimessa, jotta marjojen kova kuori hajoaisi ja marjoista irtoaisi haluttuja aromeita alkoholiin. Marjat laitettiin lasipulloon ja päälle kaadettiin 500 ml 71 tilavuusprosenttista alkoholia. Marjojen annettiin liota nesteessä viikon ajan. Pulloa sekoitettiin kerran päivässä aromiaineiden liukene-
misen tehostamiseksi. Viikon jälkeen seos suodatettiin suodatinpaperin läpi toiseen pulloon. Suodatinpaperiin jäi kaikki katajanmarjoista peräisin oleva kiintoaines. Valmis gini oli kirkasta ja väriltään ruskeahkoa. Ginin tuoksusta erottui katajanmarjojen aromi sekä korkean alkoholipitoisuuden aiheuttama viinamainen tuoksu (kuva 3).



Kuva 3. Valmista giniä.

Sopivaa greippitiivisteiden laimennussuhdetta etsittiin tekemällä siitä erivahvuisia laimennoksia. Ennen laimennosten tekoa tiiviste kiehausutettiin, jotta siinä mahdollisesti olevat mikrobit tuhoutuisivat. Tiivisteestä tehtiin laimennokset yhdestä prosentista kuu-

teen prosenttiin yhden prosenttiyksikön välein. Maistelun perusteella laimennoksista valittiin 3, 4 ja 5 prosentin vahvuiset seokset. Laimeimmat laimennokset eivät maistuneet riittävästi greipille, vaan niiden maku oli liian vetinen. Vahvimmassa laimennoksessa greipin happamuus korostui, eikä se siksi soveltunut long drink -juoman valmistukseen.

Juomien sokeripitoisuuksiksi valittiin 5, 7,5 ja 10 prosenttia. Jokaista valittua laimennosta tehtiin kolmella eri sokeripitoisuudella. Maistelussa havaittiin, että 5 prosentin sokeripitoisuus on liian alhainen. Greippitiivistein happamuus on liian vallitseva maku tuossa sokeripitoisuudessa.

Valmistettavien koe-erien alkoholipitoisuuksiksi valittiin 4,7 ja 5,2 tilavuusprosenttia. Johtuen ginin yksinkertaisesta valmistustavasta, alkoholiin oli sekoitettu suoraan haluttu aromiaineet, 5,2 tilavuusprosentin vahvuisissa juomissa ginin aromi maistui liikaa. 4,7 tilavuusprosenttisen juoman maku oli tasapainoisempi, minkä vuoksi tätä pitoisuutta käytettiin seuraavien koe-erien valmistuksessa.

Juomia valmistettiin aluksi kolmella eri tiivistein määrällä ja kahdella eri sokeripitoisuudella. Nämä kuusi juomaa hiilihapotettiin, minkä jälkeen niistä valittiin kolme miellyttävintä vaihtoehtoa kuluttajaraadille järjestettävään aistinvaraiseen arviointiin. Taulukossa 1 näkyy valmistettujen juomien reseptit sekä kolme miellyttävintä juomaa, jotka on merkitty lihavoidulla fontilla.

Taulukko 1. Long drink -juomien reseptit.

Juoma	Tiiviste (ml)	Sokeri (g)	Alkoholi (ml)	Vesi (ml)
1a	30	75	68	902
1b	30	100	68	902
2a	40	75	68	892
2b	40	100	68	892
3a	50	75	68	882
3b	50	100	68	882

Kuvassa 4 näkyy valmis long drink -juoma. Kolme valittua juomaa olivat ulkonäöltään samanlaisia. Juomien eroavuudet olivat ainoastaan maussa.



Kuva 4. Valmis long drink -juoma.

4.2 Perry

Siiderin valmistuksessa raaka-aineina toimi päärynätiiviste, panimosokeri, hiiva ja kaliumsorbaatti. Hiivana käytettiin siiderin valmistukseen tarkoitettua Safcider-kuivahiivaa. Käytetty hiiva on *Saccharomyces cerevisiae* kantaa.

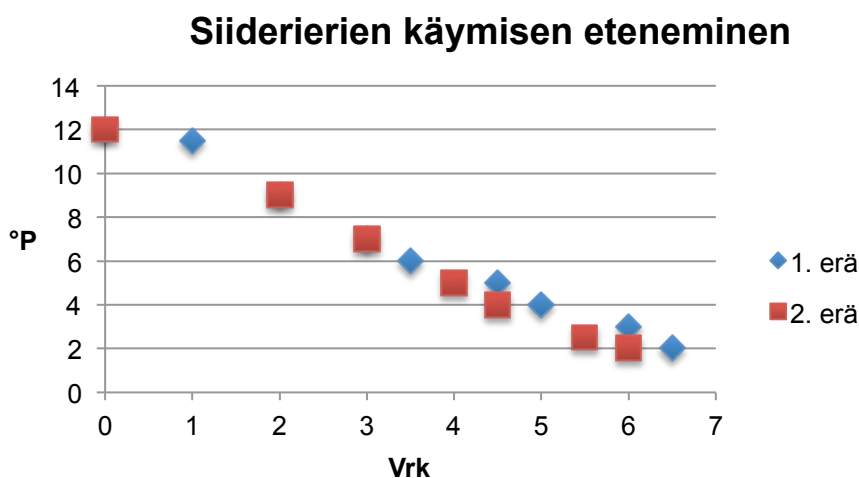
Juoman valmistus aloitettiin etsimällä tiivisteelle sopiva laimennossuhde. Ennen laimennosten tekoa tiiviste kiehautettiin, jotta siinä mahdollisesti olevat mikrobit eivät haittaisi fermentointia. Laimennoksista parhaaksi vaihtoehdoksi valittiin seos, joka sisälsi 11 prosenttia päärynätiivistettä. Tiivisteestä tehtiin kuusi litraa 11 prosentin vahvuista seosta desinfioituun käymisastiaan. Seokseen lisättiin panimosokeria, kunnes sen ominaispaino oli 1.048. Kyseinen arvo vastaa 12 prosentin sokeripitoisuutta. Hiivaa käytettiin juoman valmistukseen 3 g. Koe-erän resepti on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Siiderin resepti.

Raaka-aine	Määrä
Vesi	5325 ml
Päärynätiiviste	675 ml
Panimosokeri	150 g
Hiiva	3 g

Ennen hiivan lisäystä nesteeseen se piti aktivoida uudelleen. Tämän tarkoituksena on herättää kuivahiiva ja saada se taas kasvamaan tilaan. Aktivointi tapahtuu lisäämällä hiiva vesimäärään, joka on kymmenen kertaa hiivan määrä. Veden lämpötilan tulee olla 35–38 °C. Hiivan annetaan olla vedessä 15 minuutin ajan, minkä jälkeen hiiva-vesiseos lisätään käymisastiaan. Hiiva-vesiseoksen ja fermentoitavan nesteen lämpötilaero ei saa olla 10 °C:ta suurempi. Pieni lämpötilaero auttaa hiivaa sopeutumaan uuteen ympäristöön. Hiivan lisäyksen jälkeen käymisastia suljettiin ja vesilukko asetettiin paikoilleen. Vesilukon tarkoituksena on päästää käymisastiassa syntyvä hiilidioksidi pois. Ilman vesilukkoa käymisastian paine nousee, mikä voi aiheuttaa astian rikkoutumisen. [22, s. 222–223]. Käymisastiaa säilytettiin fermentoinnin aikana huoneenlämmössä, noin 20–21 °C:ssa.

Käymistä seurattiin ottamalla käymisastiasta näytteitä, joiden ominaispainot mitattiin. Kuvassa 5 on esitetty käymisen eteneminen Plato yksikön muutoksena. Plato on käymistuotteiden valmistuksessa käytetty yksikkö, joka kertoo suoraan sokerin määrän prosentteina. [26].



Kuva 5. Siiderierien käymisen eteneminen

Käymisastiasta otettiin toiseen astiaan 1,5 litraa siideriä, kun ominaispainon arvot olivat 1.024, 1.016 ja 1.008. Kun siideri oli siirretty toiseen astiaan, siihen sekoitettiin käymisen pysäyttämiseksi kaliumsorbaattia. Kaliumsorbaattia annosteltiin siideriin 1 g/litra. [21]. Astia siirrettiin tämän jälkeen vuorokaudeksi jääkaappiin, jotta suurin osa nesteeseen jääneestä kiintoaineesta laskeutuisi astian pohjalle ja neste kirkastuisi. Kirkastuksen jälkeen juomat pulloitettiin ja hiilihapotettiin.

Juomista valittiin 2 ja 4 prosenttia sokeria sisältävät siiderit uudelleen valmistukseen. Niiden maku oli miellyttävin. Kuusi prosenttia sokeria sisältävän siideri oli liian makeaa.

Toinen erä siideriä tehtiin samalla reseptillä. Tällä kertaa 2 ja 4 prosenttia sokeria sisältävää siideriä otettiin käymisastiasta 2,5 litraa. Kuvassa 5 näkyy toisen siiderierän käymisen edistyminen.

Toisen erän käyminen pysäytettiin ja se kirkastettiin samalla tavalla kuin ensimmäinen erä. Kuvassa 6 näkyy valmis perry-siideri. Valmiit juomat vietiin kuluttajaraadille aistinvaraiseen arviointiin.



Kuva 6. Valmis perry-siideri.

5 Aistinvarainen arviointi ja tulokset

Mieltymystutkimuksen tarkoituksena on selvittää tutkittavan tuotteen hyväksyttävyyttä kuluttajien keskuudessa. Mieltymystä voidaan tutkia silloin, kun kerätään tietoa tutkittavan tuotteen hyvyydestä verrattuna samanlaisiin kilpaileviin tuotteisiin tai kehitetään tuotteen ominaisuuksia paremmiksi. Mieltymystutkimuksessa näytteet ovat koodattuja tuotteita, jotta kuluttajan arvio perustuisi vain aistittaviin ominaisuuksiin. [27, s. 94.]

Kuluttajaraadilta ei edellytetä arviointikokemusta, koska heiltä halutaan vain saada tietoa tuotteen hyväksyttävyydestä ja miellyttävyydestä. Raadin jäsenet valitaan usein sen perusteella, kuinka todennäköisinä tuotteen käyttäjinä heitä pidetään. Kuluttajaraati voidaan koota esimerkiksi oman työpaikan työntekijöistä, oppilaitosten opiskelijoista tai sattumanvaraisesti tavoitetuista koehenkilöistä. [27, s. 95–96.]

Taustatietojen kysyminen on usein tarpeellista, jotta saadaan käsitys siitä millainen henkilö vastausten takana on. Taustatietojen avulla voidaan verrata sukupuolten ja ikäryhmien välisiä eroja annetuissa mieltymyspisteissä. Kuluttajaraadille tehty arviointilomake vaatii esitestauksen, koska siinä olevat kysymykset voidaan ymmärtää eritaivoin. Esitestauksen avulla tulkintaerot tulevat esille ja kysymyksiä voidaan muuttaa ennen varsinaista kuluttajatestiä. Kysymysten on oltava yksiselitteisiä, lyhyitä ja lauserakenteeltaan yksinkertaisia. Jokaisella kysymyksellä on oltava tarkoitus ja turhat kysymykset on karsittava pois lomakkeesta. Lomakkeen alkuun sijoitetaan vastausohjeet, joiden jälkeen yleensä tulee taustatietokysymykset. Taustatietojen jälkeen koehenkilöltä kysytään tuotteen miellyttävyyteen liittyviä kysymyksiä. Näiden kysymysten avulla saadaan arvioinnin tilastolliseen tarkasteluun tarvittava data. Lomakkeen loppuun voidaan sijoittaa avoimia kysymyksiä, joilla on mahdollista saada hyödyllistä lisätietoa tuotteista. On tärkeää, että vastausmuodot ovat yhtenäisinä koko lomakkeessa. [27, s. 96–97.]

Suunnatussa parivertailutestissä arvioidaan kahden tuotteen keskinäistä miellyttävyyttä. Testiä käytetään yleisesti, koska se on nopea tehdä ja sen tulokset ovat yksiselitteisiä. Järjestystestissä koehenkilön tehtävänä on asettaa näytteet järjestykseen niiden miellyttävyyden mukaan. Miellyttävin näyte saa sijaluvun 1, toiseksi miellyttävin sijaluvun 2 ja niin edelleen. Mitä enemmän näytteitä on sitä haastavammaksi testi muuttuu, koska koehenkilön on verrattava näytteitä pareittain ennen sijaluvun päättämistä. Jär-

jestystestin tuloksista saadaan selville näytteiden keskinäinen miellyttävyyssjärjestys, mutta ei sitä olivatko näytteet miellyttäviä vai epämiellyttäviä. [27, s. 99.]

Järjestystestin tulokset saadaan selville, kun näytteiden sijalukujen summat lasketaan yhteen. Mitä pienempi summa on, sitä miellyttävämpänä näytettä on pidetty. Myös näytteen ensimmäisten ja viimeisten sijojen lukumäärästä saadaan karkea arvio näytteen miellyttävyydestä. [27, s. 100.]

Tässä työssä siiderit arvioitiin suunnatulla parivertailutestillä ja long drink -juomat järjestystestillä. Kuluttajaraati koostui Metropolia ammattikorkeakoulun bio- ja elintarviketekniikan opiskelijoista. Kuluttajaraadiksi valittiin opiskelijoita, koska he ovat tuotteen todennäköisiä käyttäjiä. Long drink -juomien ja siiderin kulutus on suurinta 18–29 -vuotiaiden miesten ja naisten keskuudessa. [28]. Kumpaankin testiin osallistui 20 koehenkilöä. Testit järjestettiin Metropolia ammattikorkeakoulun Leiritien toimipisteen elintarvikelaboratoriossa.

5.1 Long drink -juomien aistinvarainen arviointi

Long drink -juomien arviointiin osallistui 20 henkilöä, joista 9 oli miehiä ja 11 naisia. Koehenkilöistä 17 kuului ikäryhmään 18–25 -vuotta, 2 kuului ikäryhmään 26–35 -vuotta ja 1 kuului ikäryhmään yli 36 vuotta. Arviointilomakkeessa kysyttiin kuluttajaraadin mielipidettä näytteiden miellyttävyyssjärjestyksestä (Liite 2). Näytteet koodattiin satunnaislukotaulukon avulla. Juomien koodit ovat taulukossa 3. Järjestystestin tulokset on esitetty kuvassa 7.

Taulukko 3. Long drink -juomien koodit.

Juoma	Tiiviste (ml)	Sokeri (g)	Alkoholi (ml)	Vesi (ml)	Koodi
2a	40	75	68	892	496
2b	40	100	68	892	721
3b	50	100	68	882	258



Kuva 7. Järjestystestin tulokset.

Tulokset saatiin laskemalla kunkin juoman saamien sijalukujen summat. Mitä pienempi summa on, sitä miellyttävämmäksi juoma on arvioitu. Kuvasta 7 voidaan todeta, että miellyttävimmiksi juomiksi valittiin näytteet 496 (sijalukujen summa 34) ja 721 (sijalukujen summa 36), joiden välinen ero oli hyvin pieni. Näyte 258 valittiin epämiellyttävämmäksi. Sen sijalukujen summa oli 50. Näytteet 496 ja 721 valittiin kumpikin yhdeksän kertaa miellyttävimmiksi juomaksi. Koehenkilöistä 12 arvioi näytteen 258 vähiten miellyttävämmäksi juomaksi.

Kuluttajaraati piti näytettä 258 liian vahvana ja pistävänä. Juoman makua kuvattiin liian greippiseksi. Tämä johtuu näytteen 258:n suuremmasta tiivistepitoisuudesta. Juomassa oleva sokerin määrä ei riittänyt tasoittamaan tiivisteiden aiheuttamaa hapanta ja kitkerää makua. Näytteet 496 ja 721 saivat lähes samat pisteet. Molempia juomia kuvattiin tasapainoiseksi kokonaisuudeksi. Näiden kahden juoman ainoa ero oli sokeripitoisuudessa. Se aiheuttaa hajontaa kuluttajaraadin keskuudessa, koska koehenkilöiden mielitykset makeuden suhteen eroavat toisistaan.

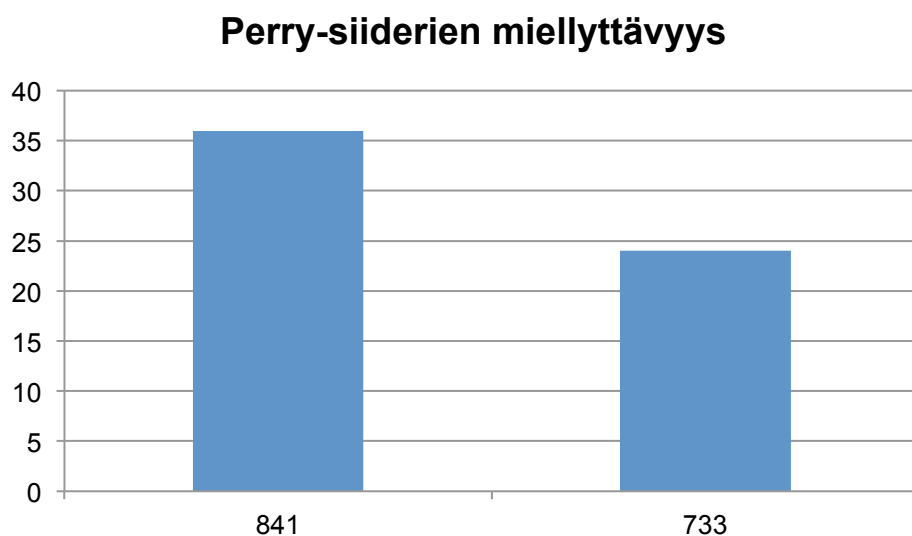
Koska näytteet 496 ja 721 arvioitiin lähes yhtä miellyttäviksi, vietiin molemmat juomat Stadin Panimon omistajan ja henkilökunnan maistettavaksi. Näytettä 258 ei viety Stadin Panimolle maistettavaksi sen saamien huonojen arvioiden perusteella.

5.2 Siiderien aistinvarainen arviointi

Perry-siiderien arviointiin osallistui 20 henkilöä, joista 8 oli miehiä ja 12 naisia. Kuluttajaraadista 19 henkilöä oli iältään 18–25 -vuotiaita ja yksi henkilö 26–35 -vuotta. Arviointi suoritettiin suunnattuna parivertailutestinä, jossa koehenkilön piti laittaa kaksi erilaista siideriä miellyttävyyssjestykseen (Liite 2). Näytteet koodattiin satunnaislukutaulukon avulla. Koodatut näytteet avattuina taulukossa 4. Suunnatun parivertailutestin tulokset on esitetty kuvassa 8.

Taulukko 4. Siiderien koodit.

Juoma	Ominaispaino	°P	Koodi
Kuiva	1.008	2	841
Makea	1.016	4	733



Kuva 8. Suunnatun parivertailutestin tulokset.

Tulokset saatiin laskemalla juoman saamien juomien sijaluvut yhteen. Pienempi summa on parempi. Kuluttajaraati arvioi näytteen 733 paremmaksi. Sen sijalukujen summa oli 24. Näytteen 841 sijalukujen summa oli 36. Sijalukujen summien ero ei ole kovin suuri. Juomien miellyttävyyden erosta saadaankin parempi kuva, kun vertaillaan näyt-

teiden saamia sijalukuja. Koehenkilöistä 16 (80%) arvioi näytteen 733 miellyttävämmäksi.

Näytteen 733 suuremmasta miellyttävyydestä huolimatta kuluttajaraati piti juomia hyvin samankaltaisina. Juomien ainoa ero oli sokeripitoisuudessa ja se oli vain kaksi prosenttiyksikköä. Lomakkeen kommenttiosiossa näytettä 733 kuvailtiin raikkaammaksi ja maun vahvuudeltaan paremmaksi kuin näytettä 841. Tämä voi johtua näytteen 733 suuremmasta sokeripitoisuudesta, mikä tuo juomaan enemmän makua. Koska juomien miellyttävyys riippuu suuresti koehenkilön omista makutottumuksista, vietiin molemmat kehitetyt siiderit maistettavaksi Stadin Panimolle. He voivat valita juomista omien makumieltymyksiensä perusteella paremman.

6 Juomien valmistus panimossa

Stadin Panimo pystyy hyödyntämään oluen valmistukseen käytettävää laitteistoa siiderin ja long drink -juoman valmistuksessa. Liitteessä 3 on esitetty siiderin valmistuksen prosessikaavio.

Siiderin valmistusprosessi alkaa veden ja tiivisteiden sekoittamisella sekoitusastiassa. Sekoitusastia on avonainen 500 litran kattila, jossa voidaan myös tehdä mäsäys olutta valmistaessa (kuva 9).



Kuva 9. Sekoitusastia.

Sekoitusastiasta mehu pumpataan keittokattilaan (kuva 10). Keittokattilassa mehu kiehautetaan, jotta siinä olevat mikrobit tuhoutuisivat. Keittokattilan tilavuus on 1000 litraa.



Kuva 10. Keittokattila.

Kiehautuksen jälkeen mehu pumpataan levylämmönvaihtimen kautta 1000 litran käymistankkiin (kuva 11). Lämmönvaihtimen avulla mehun lämpötila lasketaan lähelle fermentointilämpötilaa. Lämmönvaihtimessa jäähdytykseen käytetään talvella pelkkää kylmää vettä. Kesällä käytettävä vesi on lämpimämpää, joten jäähdytystä voidaan tehostaa jäähdyttämällä lämmönvaihtimessa käytettävä vesi toisen lämmönvaihtimen ja glykolin avulla. Käymistankki on varustettu jäähdytysvaipalla sekä lämpömittarilla. Lämpömittarin avulla saadaan tietoa tankin sisälämpötilasta, jota voidaan säädellä jäähdytysveden virtausta muuttamalla.



Kuva 11. Käymistankki.

Fermentoinnin jälkeen siideriin lisätään käymisenpysäyttäjä ja juoma siirretään pumpun avulla käymistankista vaakatankkiin odottamaan pullotusta. Vaakatankissa on jäähdytys, jonka avulla siiderin lämpötila lasketaan 1–2 °C:seen. Lämpötilan lasku kirkastaa siideriä jonkin verran. Siiderille ei tehdä erillistä suodatusta valmistusprosessin aikana. Siideri voidaan hiilihapottaa vaakatankissa. Tällöin tankki paineistetaan hiilidioksidilla, jolloin kylmään siideriin liukenee kaasua. Tankissa käytetään hiilihapotuksen aikana 2–3 barin ylipainetta.

Siideri siirretään pumpulla vaakatankista pullotuskoneelle. Pullot etiketöidään ja ne pakataan pahvilaatikoihin odottamaan asiakkaille toimitusta.

Long drink -juoman valmistusprosessi panimossa sisältää samoja vaiheita kuin siiderin valmistaminen. Aluksi tiiviste, vesi ja sokeri sekoitetaan sekoitusastiassa (kuva 9). Sekoituksen jälkeen seos pumpataan keittokattilaan, jossa se kiehautetaan (kuva 10). Kiehautuksen jälkeen seos jäähdytetään lämmönvaihtimen avulla. Jäähdytettyyn seokseen lisätään giniä, jonka jälkeen juoma on valmista hiilihapotettavaksi. Hiilihapotus

tapahtuu samoissa vaakatankeissa kuin siiderin hiilihapotus. Hiilihapotuksen jälkeen juoma on valmista pullotettavaksi.

7 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli kehittää Stadin Panimolle long drink -juoma sekä siideri, joilla he pystyisivät laajentamaan tuotevalikoimaansa. Kehitettäviksi juomiksi valittiin ginipohjainen long drink -juoma sekä päärynäsiideri, perry. Kehitystyössä päädyttiin kolmeen long drink -juomaversioon ja kahteen päärynäsiideri versioon.

Long drink -juoma vaatii vielä jatkokehitystä, jotta siitä saataisiin kuluttajille maistuva juoma. Long drink -juoman alkoholina käytetyn ginin valmistustapaa muuttamalla juoman aistittavia ominaisuuksia saataisiin miellyttävämmäksi. Ginin valmistamiseen voitaisiin käyttää esimerkiksi tislusmenetelmää, jossa alkoholia tislataan aromiaineiden kanssa. Myös projektissa käytetyn alkoholin korvaaminen laadukkaammalla etanolilla voisi parantaa ginin makua. Ginin maustamisessa voisi myös käyttää muita aromiaineita katajanmarjojen lisäksi.

Perry-siiderin kehityksessä onnistuttiin saamaan aikaiseksi juoma, jonka kuluttajaraati arvioi hyväksi. Pienellä jatkokehittelyllä juomasta saisi vielä paremman tuotteen, jonka voisi tuoda markkinoille. Siideriin valmistusprosessissa voisi käyttää ravintoaineita, jotta käymisprosessi tapahtuisi nopeammin. Käytetyn päärynätiivisteen ravintopitoisuus on melko pieni hiivan tarpeisiin. Kuivaksi käytetyn siiderin tiivistepitoisuutta voisi hieman lisätä, jotta mausta tulisi voimakkaampi. Matala sokeripitoisuus aiheutti maun laimennuksen makeampaan siideriversioon verrattuna.

Lähteet

- 1 Panimohistoriaa. Verkkodokumentti. Stadin Panimo.
<<http://www.stadinpanimo.fi/panimohistoriaa/>>. Luettu 3.3.2014.
- 2 Long Drink -juomat keksittiin baarityötä helpottamaan. Verkkodokumentti. Panimoliitto. <<http://www.panimoliitto.fi/juomat/long-drink/historia/>>. Luettu 3.3.2014.
- 3 Myydyimmät tuotemerkit 2013. 2014. Verkkodokumentti. Alko.
<http://www.alko.fi/PageFiles/871/www_myydyimmat_tuotemerkit_2013.pdf>. Luettu 8.3.2014.
- 4 Suomalainen lonkero tehtiin olympialaiset vieraille. 2008. Verkkodokumentti. Viisi Tähteä. <<http://viisitahtea.fi/olutkulttuuri/lonkero/3063.html>>. Luettu 8.3.2014.
- 5 Long Drink valmistuu kuten virvoitusjuoma. Verkkodokumentti. Panimoliitto. <<http://www.panimoliitto.fi/juomat/long-drink/raaka-aineet-ja-valmistus/>>. Luettu 3.3.2014.
- 6 Original Long Drink tuotteet. Verkkodokumentti. Hartwall.
<<http://www.aitolonkero.fi/tuotteet>>. Luettu 4.3.2014.
- 7 Asetus tislattujen alkoholijuomien määritelmistä. EY N:O 110/2008.
- 8 Karlstén Jari. 2007. Juomista Jaloimmat. Tallinna: Art House Oy.
- 9 Lantto Tiina. 2009. Yrteillä hyvää oloa sekä sisäisesti että ulkoisesti. Verkkodokumentti. <<http://www.arktisetaromit.fi/nettilehti/artikkeli.php?aid=131&lid=14>>. Luettu 18.3.2014.
- 10 Väinönputki. Verkkodokumentti. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/vainonputki/>>. Luettu 18.3.2014.
- 11 Ingledew ym. 2009. The Alcohol Textbook. Nottingham: Nottingham University Press.
- 12 Seppänen ym. 2006. MAOL-taulukot. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- 13 Carterhead Still. Verkkodokumentti. <<http://www.stillcooker.com/carterhead-still.php>>. Luettu 1.4.2014.
- 14 Kuokkanen Juha & Rohkea Antero. 2001. Olutta ja vähän siideriä. Vantaa: Ravintoloitsijan Liiton Kustannus Oy Restamark.

- 15 Siideri on saanut alkunsa Euroopassa. Verkkodokumentti. Panimoliitto. <<http://www.panimoliitto.fi/juomat/siiderit/historia/>>. Luettu 4.3.2014.
- 16 Kemppainen Jouni K. & Laakio Juha-Pekka. 1999. Puoli kuiva siideri kirja. Helsinki: Nemo.
- 17 Tilastot. Verkkodokumentti. Panimoliitto. <<http://www.panimoliitto.fi/tilastot/>>. Luettu 4.3.2014.
- 18 Hui ym. 2012. Handbook of Plant-Based Fermented Food and Beverage Technology. United States of America: CRC Press.
- 19 Asetus alkoholijuomista ja väkiviinasta. 1344/22.12.1994.
- 20 Andrew Lea. 1997. The Science of Cidermaking. Verkkodokumentti. <<http://www.cider.org.uk/frameset.htm>>. Luettu 15.3.2014.
- 21 Potassium sorbate. Verkkodokumentti. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Potassium_sorbate>. Luettu 15.3.2014.
- 22 Saarela ym. 2010. Elintarvikeprosessit. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- 23 Grubbström Ulf. 1988. Kotiviiniopas. Porvoo: WSOY.
- 24 Etanolin kaasukromatografinen määrittäminen. Verkkodokumentti. Opetushallitus. <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/analyysiohjeet_etanoli.html>. Luettu 16.3.2014.
- 25 Your House Gin. 2012. Verkkodokumentti. <<http://liquor.com/articles/your-house-gin/>>. Luettu 16.3.2014.
- 26 Beer Measurement. Verkkodokumentti. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Beer_measurement#Strength>. Luettu 17.3.2014.
- 27 Tuorila ym. 2008. Aistit ammattikäyttöön. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- 28 Huhtanen ym. 2011. Suomalaisten alkoholinkäyttötavat 1968-2008. Verkkodokumentti. Terveystieteiden tutkimuskeskus. <<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/185cd443-0aa9-4bb7-8755-7a98bcfaaed7>>. Luettu 17.3.2014.

Etanolipitoisuuden kaasukromatografinen määrittäminen

Data File C:\HPCHEM\1\DATA\KIMMOPEL\SAM00107.D

Sample Name: nayte 1:5

Injector 200, detector 250, hold 1 min, oven 40...80 °C
40 °C/min, hold 2 min, total 4 min, injection 1 ul,
paine 50 kPa

Injection Date : 1/29/14 1:06:41 PM

Sample Name : nayte 1:5

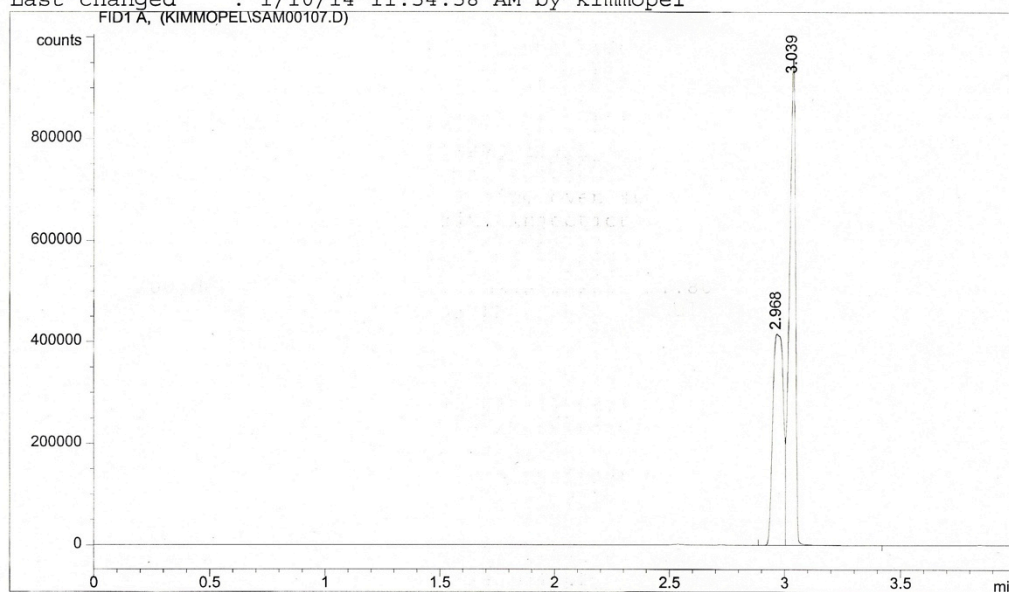
Vial : -

Acq. Operator : kimmopel

Inj Volume : Manually

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\TIMOT.M

Last changed : 1/10/14 11:54:58 AM by kimmopel



Area Percent Report

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 1/10/14 10:42:20 AM
Multiplier : 1.0000
Dilution : 1.0000

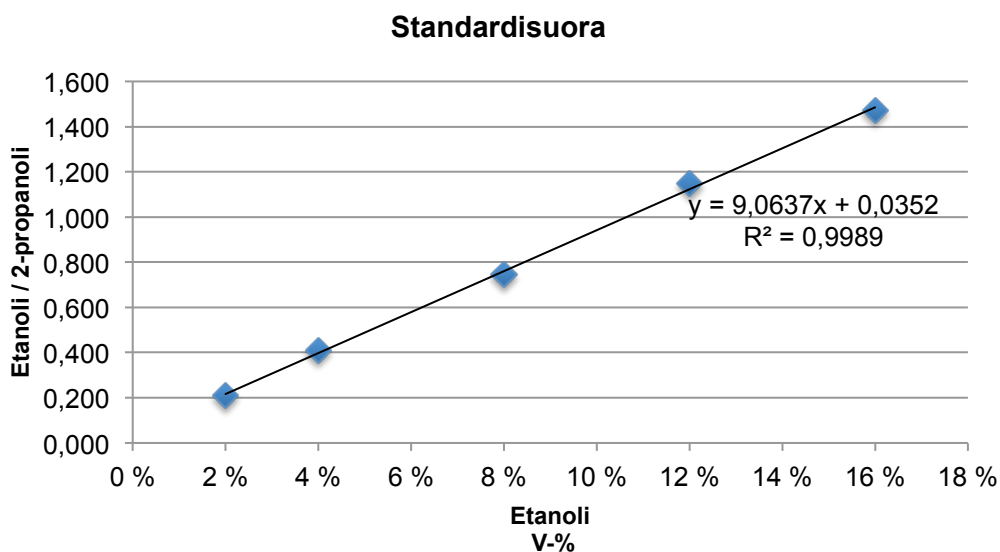
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area counts*s	Area %	Name
1	2.968	VV	0.0450	1.31447e6	43.08386	?
2	3.039	VV	0.0294	1.73648e6	56.91614	Etanoli

Totals : 3.05095e6

Results obtained with enhanced integrator!
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found



Näytteessä olevan etanolin ja 2-propanolin piikkien pinta-alojen suhde:

$$\frac{1,73648^6}{1,31447^6} = 1,321$$

Standardisuorasta laskettu näytteen etanolipitoisuus:

$$x = \frac{1,321 - 0,0352}{9,0637} = 0,142$$

Näyte oli 1:5 laimennos, joten saatu tulos kerrotaan viidellä, jotta saadaan laimentamattoman näytteen etanolipitoisuus:

$$0,142 \cdot 5 = 0,71 = \underline{71\%}$$

Aistinvaraisten testien arviointilomakkeet**Aistinvarainen testi**

Edessäsi on kolme erilaista long drink -juomaa. Pyydän teitä arvioimaan näytteiden makua asettamalla juomat mieltymysjärjestykseen.

Taustatiedot

Ympyröikää sopivin vaihtoehto

Sukupuoli	Mies	Ikäryhmä	18 – 25 vuotta
	Nainen		26 – 35 vuotta
			36 vuotta tai yli

Tuotearviointi

Pyydän teitä laittamaan näytteet paremmuusjärjestykseen siten, että miellyttävin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävä sijaluvun 3. Huuhtelee suusi vedellä näytteiden välissä.

Näyte	Sijaluku
258	_____
721	_____
496	_____

Kommentteja juomista

Kiitos!

Aistinvarainen testi

Edessäsi on kaksi erilaista siideriä. Pyydän teitä arvioimaan näytteiden makua asettamalla juomat mieltymysjärjestykseen.

Taustatiedot

Ympyröikää sopivin vaihtoehto

Sukupuoli	Mies	Ikäryhmä	18 – 25 vuotta
	Nainen		26 – 35 vuotta
			36 vuotta tai yli

Tuotearviointi

Pyydän teitä laittamaan näytteet paremmuusjärjestykseen siten, että miellyttävin näyte saa sijaluvun 1 ja vähemmän miellyttävä sijaluvun 2. Huuhtelee suusi vedellä näytteiden välissä.

Näyte	Sijaluku
-------	----------

841	_____
-----	-------

733	_____
-----	-------

Kommentteja juomista

Kiitos!

Prosessikaavio siiderin valmistuksesta

